取扱説明書

Multiprotocol Ethernet インターフェースカード「OPC-ETH」

Multiprotocol Ethernet インターフェースカード「OPC-ETH」(以下“本インターフェースカード”とします。)をお買上げいただきましてありがとうございます。この本インターフェースカードをインバータに取り付けることで，Modbus/TCP サーバ・EtherNet/IP サーバ・Allen Bradley CSP サーバ・BACnet/IP サーバなど異なる Ethernet ベースのネットワークに最小限の設定で通信が可能になります。

注意　本インターフェースカードはインバータのオプション接続ポート 3 箇所(A, B, C ポート)のうち，A ポートのみに取付け可能です。本カードを取付けした状態で，更に別種類のフィールドバスカード(DeviceNet カードなど)を追加取付けすることはできません。複数取付けした場合，インバータは“Er4”トリップ状態となりフィールドバスカードが 1 枚となるまで“Er4”トリップの解除はできません。エラー表示については「6. アラーム保護機能」を参照してください。

1. 製品の確認

次の項目を確認してください。

(1) 本インターフェースカードおよび，ねじ(M3×6：2 本)が入っていることを確認してください。

(2) 本インターフェースカード上の部品の異常，凹み，反りなど輸送時での破損がないことを確認してください。

(3) 本インターフェースカード上に形式「OPC-ETH」が印刷されていることを確認してください(図 1)。

製品にご不審な点や不具合などございましたら，お買上げ店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

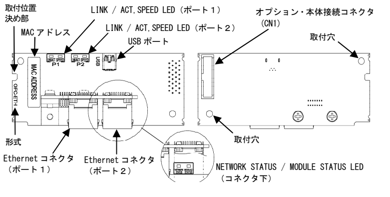


図 1 本インターフェースカード表面　図 2 本インターフェースカード裏面

2. 取付け方法

⚠警告⚠

取付け・配線は電源を遮断して 10 分以上経過してから行ってください。更にチャージランプの消灯を確認後，テスターなどを使用し主回路端子 P(+)-N(-)間の直流中間回路電圧が安全な値(DC+25V 以下)に下がっている事を確認してから行ってください。

感電のおそれあり

(1) インバータ本体のカバーを取り外し，制御プリント基板を露出させてください(図 3)。

📖 インバータ本体の取扱説明書の「配線」を参照してカバーを取り外してください。

(2) 本インターフェースカードの裏面(図 2)のオプション・本体接続コネクタ (CN1)を，インバータ本体の制御プリント基板の A-Port(CN4)へ差し込み，付属のねじで固定してください(図 4)。

注意　本インターフェースカードの取付け位置決め部(図 1)がツメ(図 4①)にセットされ，CN1(図 4②)が確実に差し込まれていることを確認してください。図 5 は取付け完了を示します。

(3) 本インターフェースカードの配線を行います。Ethernet コネクタに Ethernet ケーブルを挿入してください。

⚠警告⚠

一般的に制御信号線の被覆は強化絶縁されていませんので，主回路活電部に制御信号線が直接触れると，何らかの原因で絶縁被覆が破壊されることがあります。この場合，制御信号線に主回路の高電圧が印加される危険性がありますので，主回路活電部に制御信号線が触れないように注意してください。

事故のおそれあり，感電のおそれあり

⚠注意

インバータ，モータ，配線からノイズが発生します。周辺のセンサや機器の誤動作防止対策をとってください。

事故のおそれあり

(4) インバータ本体のカバーを元に戻してください。

📖 インバータ本体の取扱説明書の「配線」を参照してカバーを取り付けてください。

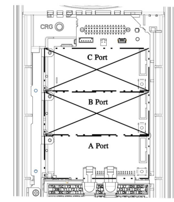


図 3 FRENIC-HVAC/AQUA 0.75kW の例

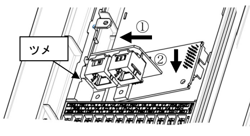


図 4 本インターフェースカードの取付け

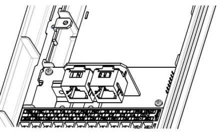


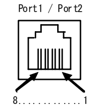
図 5 取付け完了

3. Ethernet 通信カード設定

3.1 コネクタ

本オプションには 2 つの RJ-45 コネクタを備えています。

ピン番号	信号名	説明
1	TX+	送信(+)
2	TX-	送信(-)
3	RX+	受信(+)
4	-	未使用
5	-	未使用
6	RX-	受信(-)
7	-	未使用
8	-	未使用



3.2 LED 表示

LED 種類	色	状態	概要	説明
MODULE STATUS (MS)	-	OFF	電源なし	電源が供給されていません。
	緑	点灯	正常動作	正常動作中です。
	赤	点滅	重故障	修復不可能な重故障が発生しました。
	緑/赤	点滅	自己診断	電源投入時のイニシャル中です。
NETWORK STATUS (NS)	-	OFF	電源なし	電源が供給されてません。
	緑	点灯	接続	接続が確立しています。
		点滅	未接続	接続が未確立です。
	赤	点滅	接続タイムアウト	1 つ以上の対象とする接続がタイムアウトしています。タイムアウトとなった全ての接続を再確立する又は，リセットされるまでこの状態は保持されます。
	緑/赤	点滅	自己診断	電源投入時のイニシャル中です。
LINK/ACT	緑	点灯	動作可否	動作可能な Ethernet が接続されています。
		点滅	送信/受信	関連ポートのパケットが送信/受信した場合。
SPEED	黄	点灯	100Mbps	100Mbps リンク中。
		OFF	10Mbps	10Mbps リンク中。

※MS，NS の表示に関する詳細は「THE CIP NETWORKS LIBLARY Volume 2, Chapter 9」を参照してください。

4. Ethernet 通信仕様

項目	説明
Ethernet 規格	IEEE 802.3 準拠 10/100BASE-T(自動認識)
接続ケーブル	CAT5-type 8 UTP
通信速度	10Mbps 又は，100Mbps
接続コネクタ	RJ-45
伝送距離	100m 以下

5. 設定

5.1 通信速度

本オプションには通信速度の自動認識機能があり，ユーザーは通信速度の設定をする必要はありません(10Mbps 又は，100Mbps)。

5.2 機能コード設定

Ethernet から周波数指令，運転指令を行うためには，インバータの機能コードの設定が必要です。表 1 に一覧を示します。

インバータ機能コードの詳細については，「インバータ本体のユーザーズマニュアル」及び，「RS485 通信ユーザーズマニュアル」を参照して下さい。

表 1. 関連機能コード設定

機能コード	説明	工場出荷値	設定変更値	備考
y98	運転・周波数指令元の選択	0	3	周波数　運転 0 : インバータ　インバータ 1 : Ethernet　インバータ 2 : インバータ　Ethernet 3 : Ethernet　Ethernet

タイムアウト時の動作を表 2 に示します。

表 2. タイムアウト時の動作に関連するインバータ機能コード

機能コード		説明	備考
o27	o28		
0, 4～9	-	即時フリーラン停止し，”Er5”トリップ。	
1	0.0s～60.0s	o28 で設定した時間経過後，フリーラン停止し”Er5”トリップ。	
2	0.0s～60.0s	o28 で設定した時間内にデータ入力があれば通信異常を無視。タイムアウトでフリーラン停止し，”Er5”トリップ。	
3, 13～15	-	通信異常を無視して現在の動作を継続(”Er5”トリップなし)。	
10	-	即時減速停止し，停止後”Er5”トリップ。	インバータ本体の F08 にて減速時間を設定。
11	0.0s～60.0s	o28 で設定した時間経過後，減速停止し停止後 *Er5* トリップ。	同上。
12	0.0s～60.0s	o28 で設定した時間内にデータ入力があれば通信異常を無視。タイムアウトで減速停止し，停止後”Er5”トリップ。	同上。

6. アラーム保護機能

オプション通信エラー (Er4)

現象：本インターフェースカードとインバータ本体間の通信エラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 本インターフェースカードとインバータ本体の接続に不具合がある	本インターフェースカードのコネクタとインバータ本体のコネクタが正しく嵌合しているかを確認する。 ➔本インターフェースカードを正しく本体に装着する。
(2) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策(接地の状態，信号線や通信ケーブル／主回路配線の設置方法など)を確認する。 ➔ノイズ対策を改善する。
(3) 本インターフェースカードと別種類のフィールドバスカードが搭載されている	本インターフェースカードと別種類のフィールドバスカード (DeviceNet カードなど) が A ポート以外に搭載されていないか確認する。 ➔インバータ 1 台に対し，本インターフェースカードは 1 枚のみとし，別種類のフィールドバスカードは取り外す。

オプションエラー (Er5)

現象：本インターフェースカードでエラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 接続タイムアウトが発生した	接続タイムアウトが発生しているか確認する(表 2 参照)。 ➔再接続を行う。
(2) 搭載しているオプションカードでエラーが発生した	本インターフェースカードが原因となっているかを確認する。 ➔CPU を含むプリント基板の異常のため，弊社までご連絡ください。

7. 絶縁紙貼付け方法　※FRENIC HVAC/AQUA 200V(22～45kW/30～60HP)，400V(45～90kW/60～125HP)使用時のみ適用

下記手順の通り，表面カバー裏面に絶縁紙を貼付けてください。

・絶縁紙貼り付け手順

（１）スペーサ端面，表面カバー端面から下表の位置にマーキングする。

200V シリーズ インバータ容量 kW[HP]	寸法 mm[inch] A±10[0.39]	寸法 mm[inch] B±10[0.39]
22[30]	85[3.35]	40[1.57]
30[40]		
37[50]	85[3.35]	57.5[2.26]
45[60]		

400V シリーズ インバータ容量 kW[HP]	寸法 mm[inch] A±10[0.39]	寸法 mm[inch] B±10[0.39]
45[60]	85[3.35]	40[1.57]
55[75]		
75[100]	85[3.35]	57.5[2.26]
90[125]		

（２）絶縁紙の両面テープの離型紙を図６の様に剥がす。

（３）絶縁紙を表面カバーの裏面に貼り付ける。

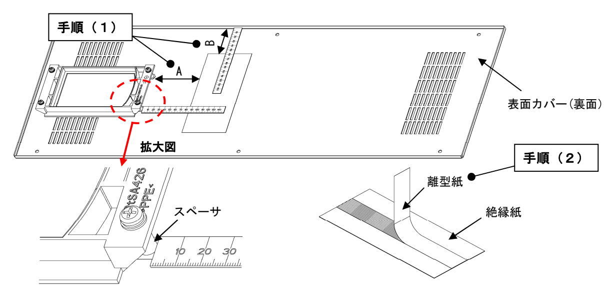
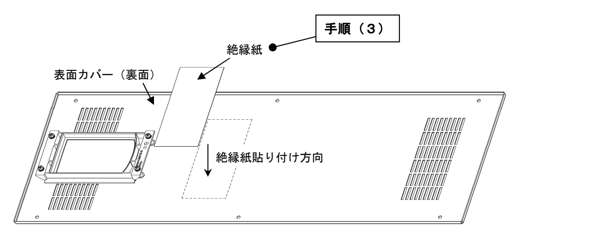


図６．離型紙剥離方法



富士電機株式会社　パワエレ機器事業本部　ドライブ事業部
〒141-0032 東京都品川区大崎１－１１－２ ゲートシティ大崎イーストタワー
URL http://www.fujielectric.co.jp/
発行　富士電機株式会社　鈴鹿工場　〒513-8633　三重県鈴鹿市南玉垣町 5520 番地
技術相談窓口　TEL：0120-128-220　　FAX：0120-128-230

INR-SI47-1736a-JE

“OPC-ETH” Multiprotocol Ethernet Interface Card

Thank you for purchasing the OPC-ETH Multiprotocol Ethernet Interface (herein after called the OPC-ETH card). This quick installation guide has been prepared to help you connect your inverter to Modbus/TCP, EtherNet/IP, Allen Bradley CSP, and BACnet/IP networks.

Note: Of the three option connection ports (A-, B-, and C-ports) provided on the inverter, the OPC-ETH card is mechanically keyed to allow installation only onto the A-port. Once the inverter is equipped with this card, no other fieldbus cards (e.g., DeviceNet) are allowed on the inverter. Mounting more than one fieldbus card onto the inverter will result in an **“Er4”** trip, which cannot be reset until all cards but one are removed. Refer to section "6. Inverter Faults" for more information about the **“Er4”** trip.

1. Unpacking Confirmation

(1) Ensure that the OPC-ETH card and two M3x6 mounting screws are contained in the package.
(2) Ensure that the OPC-ETH card was not damaged during transport (no broken components, dents or warpage.)
(3) Ensure that the model name "OPC-ETH" is printed on the OPC-ETH card (Figure 1).

If you suspect the device is not working properly or if you have any questions about the device, please contact the seller or your local Fuji representative.

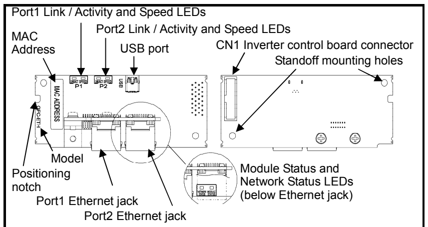


Figure 1: OPC-ETH Top Side *Figure 2: OPC-ETH Bottom side*

2. Installation

⚠WARNING⚠

Before starting installation and wiring, turn OFF the inverter’s power and wait at least 10 minutes. Additionally, ensure that the charge lamp is turned OFF and confirm that the DC link bus voltage as measured between the P(+) and N(-) terminals is at a safe level (+25 VDC or less) using a multimeter or similar instrument.

Failure to follow this precaution may result in an electric shock.

(1) Remove the front cover from the inverter to expose the control printed circuit board (control PCB) (Figure 3).
📖 To remove the front cover, refer to the Inverter Instruction Manual.
(2) Insert connector CN1 located on the back side of the OPC-ETH card (Figure 2) into the A-port (CN4) on the inverter control PCB. Next, install and tighten the mounting screws that came with the OPC-ETH card (Figure 4).

Note: Confirm that the positioning notch (Figure 1) is fitted on the tab (① in Figure 4) and connector CN1 is fully inserted (② in Figure 4). Figure 5 shows the OPC-ETH card correctly mounted.

(3) Connect the network cables as necessary. Insert the Ethernet cables into the Ethernet jacks.

⚠WARNING⚠

In general, the insulation for control signal wires is not specifically designed to withstand high voltages (i.e. reinforced insulation is not applied). Therefore, if a control signal wire comes into direct contact with a live conductor, the insulation may prematurely fail and expose the signal wire to high voltages. Ensure that the control signal wires will not come into contact with live conductors.

Failure to follow this precaution may result in an electric shock.

⚠CAUTION

Electrical noise may be emitted from the inverter, motor and wires. Take appropriate measures to prevent nearby sensors and similar devices from malfunctioning due to ambient electrical noise.

Failure to follow this precaution may result in device malfunction.

(4) Reinstall the front cover.
📖 To reinstall the front cover, refer to the Inverter Instruction Manual.

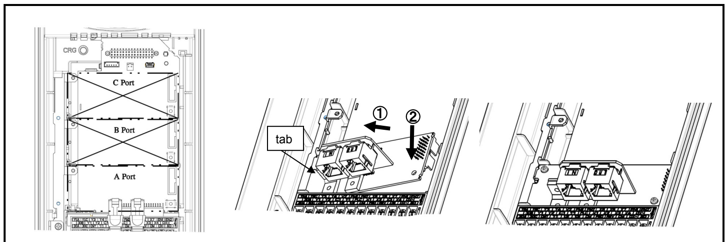


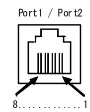
Figure 3: FRENIC-HVAC/AQUA 0.75 kW *Figure 4: Mounting the OPC-ETH card* *Figure 5: Mounting Completed*

3. Component Overview

3.1 RJ-45 Ethernet Connectors

The interface card has two RJ-45 connectors. The table below lists the pin assignments.

Pin #	Pin Assignment	Description
1	TX+	Transmit (+)
2	TX-	Transmit (-)
3	RX+	Receive (+)
4	-	NC
5	-	NC
6	RX-	Receive (-)
7	-	NC
8	-	NC



3.2 Status Indicator LEDs

Name	Color	Status	Summary	Description
MODULE STATUS (MS)	-	OFF	No power	If the device is powered off, the module status LED is off
	Green	Solid	Device operational	If the device is operating correctly, the module status LED is solid green
	Red	Flashing	Major fault	If the device has detected a non-recoverable major fault, the module status LED will be flashing a red error code
	Green / Red	Flashing	Startup	On startup, the module status LED will flash green / red
NETWORK STATUS (NS)	-	OFF	No power	If the device is powered off, the network status LED is off
	Green	Solid	Connected	If an EtherNet/IP connection is established, the network status LED is solid green
		Flashing	No connections	If the device has no established EtherNet/IP connections, the network status LED will be flashing green
	Red	Flashing	Connection timeout	If one or more EtherNet/IP connections have timed out, the network status LED will be flashing red
	Green / Red	Flashing	Startup	On startup, the network status LED will flash green / red
LINK/ACT	Green	Solid	Ethernet link	The green “LNK/ACT” LEDs (one for each Ethernet port) are lit whenever a viable Ethernet network is connected
		Flashing	Send/Receive activity	The green “LNK/ACT” LEDs (one for each Ethernet port) blink when network packets are sent or received on the associated port
SPEED	Yellow	Solid	100Mbps	Link speed is 100Mbps
		OFF	10Mbps	Link speed is 10Mbps

Note: The “MS” and “NS” LEDs conform to the behavior as dictated in “THE CIP NETWORKS LIBRARY Volume 2, Chapter 9”.

4. Ethernet Communication Specifications

Item	Description
Ethernet standard	IEEE 802.3 10/100BaseT Ethernet compliant. (autosense/autonegotiation and auto-MDIX)
Cable	CAT5-type 8 UTP
Communication speed	10Mbps or 100Mbps
Connector	RJ-45
Transmission distance	Max. 100m

5. Configuration

5.1 Communication speed

This interface card implements automatic communication speed and duplex detection (autonegotiation). No user-configurable communication speed or duplex settings (10Mbps/100Mbps, half/full duplex) are required.

5.2 Inverter Function Code Configuration

The inverter function codes listed in Table 1 below should be configured to enable frequency and run commands via Ethernet.

For details about the inverter's function codes, refer to the “User’s Manual” and the “RS-485 Communication User's Manual”

Table 1. Inverter Function Codes That Affect Inverter Control

Function Code	Description	Factory Default Value	Required Value	Remarks
y98	Bus Link Function	0	3	Frequency command / Run command 0 .... Inverter.................... Inverter 1 ....Ethernet.................... Inverter 2 .... Inverter.................... Ethernet 3 ....Ethernet.................... Ethernet

Table 2 describes the inverter’s reaction when a network timeout occurs, as specified by function codes o27 and o28.

Table 2. Inverter Function Codes That Affect Timeout Handling

Function Code		Description	Remarks
o27	o28		
0, 4 to 9	-	Immediately coast to a stop and trip "*Er5*"	
1	0.0s to 60.0s	After the time specified by o28, coast to a stop and trip "*Er5*"	
2	0.0s to 60.0s	If the communications link is restored within the time specified by o28, then ignore the communications error. Otherwise, coast to a stop and trip "*Er5*".	
3,13 to 15	-	Maintain present conditions, ignoring the communication error (no “*Er5*” trip)	
10	-	Immediately decelerate to a stop. Trip "*Er5*" after stopping.	Inverter function code F08 specifies the deceleration time
11	0.0s to 60.0s	After the time specified by o28, decelerate to a stop. Trip "*Er5*" after stopping.	Inverter function code F08 specifies the deceleration time
12	0.0s to 60.0s	If the communications link is restored within the time specified by o28, then ignore the communications error. Otherwise, decelerate to a stop and trip "*Er5*".	Inverter function code F08 specifies the deceleration time

6. Inverter Faults

Option communication error (Er4)

A communication error has occurred between the OPC-ETH card and the inverter.

Possible Causes	What to Check and Suggested Remedies
(1) There is a problem with the connection between the OPC-ETH card and the inverter	Check if the OPC-ETH card connector is firmly engaged with the inverter control board connector ➔ *Reinstall the OPC-ETH card on the inverter*
(2) Strong electrical noise	Check if appropriate noise control measures have been implemented (e.g. correct grounding and routing of signal wires, communications cables, and main circuit wires) ➔ *Implement noise control measures*
(3) Another fieldbus option card is mounted on the inverter with the OPC-ETH card	Check if other fieldbus cards (DeviceNet, etc.) are mounted on any other inverter control board option ports (B-port and C-port) ➔ *Remove all other fieldbus cards except for the OPC-ETH*

Option error (Er5)

An internal error has occurred on the OPC-ETH card.

Possible Causes	What to Check and Suggested Remedies
(1) A network communications timeout has occurred	Check if a network connection has timed out (also refer to Table 2 above) ➔ *Re-establish the network connection*
(2) An internal error has occurred on the OPC-ETH card	Check if this error is due to the OPC-ETH card itself ➔ *The CPU or the printed circuit board (PCB) may be defective or damaged: contact your Fuji Electric representative for further assistance*

7. Insulation Sheet Application Instructions For FRENIC-HVAC/AQUA 200V (22~45kW / 30~60HP) & 400V (45~90kW / 60~125HP) only

The included insulation sheet must be applied to the underside of the inverter’s front cover.

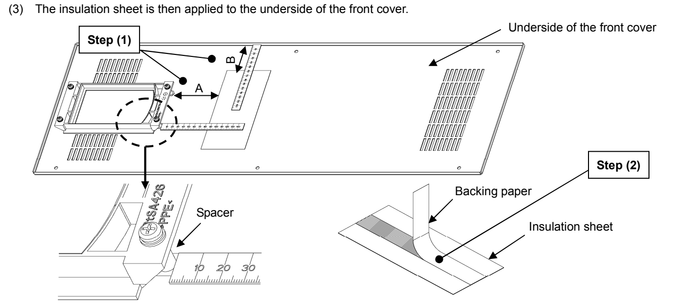
・**Application Procedure**

(1) The insulation sheet is positioned relative to the spacer (A) and front cover edge (B) as indicated in the figure below.

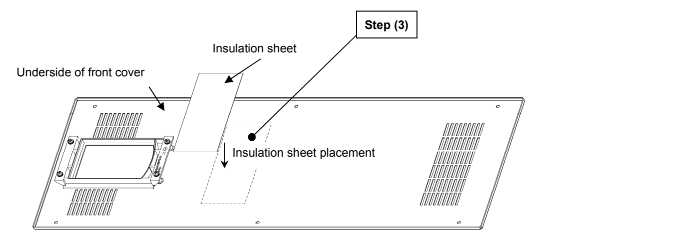
	Drive Capacity In kW[HP]	Dimension mm[inch] A±10[0.39]	B±10[0.39]
200V Series	22[30]	85[3.35]	40[1.57]
	30[40]		
	37[50]	85[3.35]	57.5[2.26]
	45[60]		

	Drive Capacity In kW[HP]	Dimension mm[inch] A±10[0.39]	B±10[0.39]
400V Series	45[60]	85[3.35]	40[1.57]
	55[75]		
	75[100]	85[3.35]	57.5[2.26]
	90[125]		

(2) Remove the backing paper from the insulation sheet tape as shown in Figure 6.
(3) The insulation sheet is then applied to the underside of the front cover.



(detail enlarged for clarity) *Figure 6: Backing Paper Removal*



Fuji Electric Co., Ltd.

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan
Phone: +81 3 5435 7058 Fax: +81 3 5435 7420
URL http://www.fujielectric.com/

INR-SI47-1736a-JE